

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-22306
(P2002-22306A)

(43) 公開日 平成14年1月23日 (2002.1.23)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テグト* (参考)
F 2 5 B 13/00	1 0 4	F 2 5 B 13/00	1 0 4 3 L 0 6 0
	3 2 1		3 2 1 3 L 0 9 2
F 2 4 F 11/02	1 0 2	F 2 4 F 11/02	1 0 2 T
			1 0 2 M

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2000-213115(P2000-213115)

(22) 出願日 平成12年7月13日 (2000.7.13)

(71) 出願人 000007853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 片岡 秀彦

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(72) 発明者 坂本 真一

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男 (外1名)

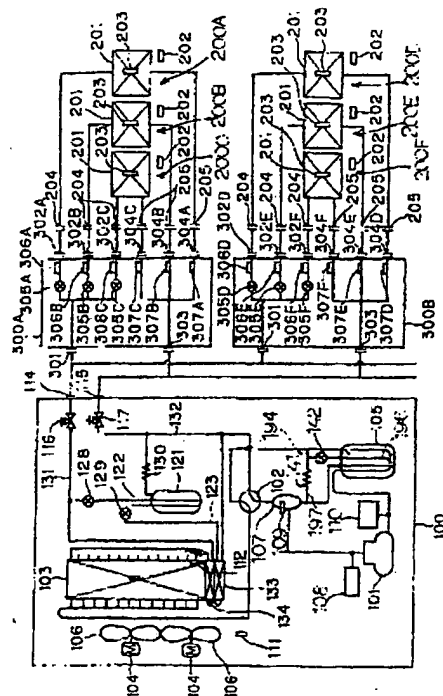
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機の冷媒回路

(57) 【要約】

【課題】 複数の室内機の設置場所に高低差があった場合にも冷媒の高低差偏流を生じることが少なく、コストダウンを図ることの可能な冷媒回路を提供する。

【解決手段】 室外機100内に配置されるアキュムレータ105、圧縮機101、四路切換弁102、室外熱交換器103とを含む室外機側冷媒回路と、室内機200内に配置される室内熱交換器201とを液管側配管とガス管側配管とによって接続する空気調和機の冷媒回路であって、液管側配管131とガス管側配管132とをバイパスするバイパス回路を設け、このバイパス回路上に液冷媒を回収するレシーバ121とこのレシーバ121の前後に液管電動弁128およびガス管電動弁129を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも室外機(100)内に配置される、圧縮機(101)、四路切換弁(102)、室外熱交換器(103)とを含む室外機側冷媒回路と、室内機(200)内に配置される室内熱交換器(201)とを液管側配管とガス管側配管とによって接続する空気調和機の冷媒回路であって、

前記液管側配管(131)とガス管側配管(132)とをバイパスするバイパス回路を設け、前記バイパス回路上に液冷媒を回収する受液回路(121、128、129)を設けたことを特徴とする空気調和機の冷媒回路。

【請求項2】前記室外機(100)内に配置され、前記室外機側冷媒回路と前記室内熱交換器(201)との間に設けられる液管閉鎖弁(116)およびガス管閉鎖弁(117)とをさらに備え、

前記バイパス回路は、前記四路切換弁(102)と前記ガス管閉鎖弁(117)との間のガス管側配管(132)と、前記室外熱交換器(103)と前記液管閉鎖弁(116)との間の液管側配管(131)との間に設けられ、前記受液回路は、前記バイパス回路に設けられて液冷媒を回収するレシーバ(121)と、前記レシーバ(121)から前記液管側配管(131)に接続する液管側接続管(122)およびガス管側配管(132)に接続するガス管側接続管(123)に設けられる冷媒開閉手段(124、125、126、127、128、129)と、を備える、請求項1に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項3】前記冷媒開閉手段(124、125)は冷媒を減圧することが可能な機能部品である、請求項2に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項4】前記冷媒開閉手段(124、125)は、電動弁またはキャピラリである、請求項3に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項5】前記冷媒開閉手段(126、127)は、冷媒流れの遮断が可能な機能部品である、請求項2に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項6】前記冷媒開閉手段(126、127)は、電動弁、電磁弁、逆止弁のうちいずれかで構成される、請求項5に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項7】前記冷媒開閉手段(128、129)は、冷媒を減圧する機能と冷媒流れを遮断する機能を備える、請求項2に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項8】前記冷媒開閉手段(128、129)は、電動弁もしくはキャピラリと電磁弁の組み合わせである、請求項7に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項9】前記四路切換弁(102)とガス管との間のガス管側配管(132)と、前記レシーバ(121)との間に挿入されるガス抜きキャピラリ(130)をさらに備える、請求項1～8のいずれかに記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項10】前記レシーバ(121)のガス管側接続管(123)に設けられた冷媒開閉手段(129)と、前記四路切換弁(102)とガス管閉鎖弁(117)との間のガス管側配管(132)との間に挿入される補助熱交換器(133)をさらに備える、請求項1～9のいずれかに記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項11】前記レシーバ(121)のガス管側接続管(123)に設けられた冷媒開閉手段(129)は、電動弁を用いた減圧回路である、請求項10に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項12】前記補助熱交換器(133)は前記室外熱交換器(103)の下部に設けられる、請求項10または11に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項13】前記室外熱交換器(103)は液管側に位置してサブクール熱交換器(134)を備え、前記補助熱交換器(133)と前記サブクール熱交換器(134)とが隣接して配置される、請求項12に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項14】前記補助熱交換器(133)は前記サブクール熱交換器(134)の風上側に配置される、請求項13に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項15】前記室外機側冷媒回路と前記室内熱交換器(201)との間の液管側配管に減圧回路(305)を備える、請求項1～14に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項16】前記減圧回路(305)は、接続される複数の室内機(200)に対応して設けられる分圧用電動弁である、請求項15に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項17】前記減圧回路(305)は、前記室外機側冷媒回路と前記室内熱交換器(201)との間に配置される冷媒分岐ユニット(300)内に設けられている、請求項16に記載の空気調和機の冷媒回路。

【請求項18】少なくとも室外機(100)内に配置される、圧縮機(101)、四路切換弁(102)、室外熱交換器(103)とを含む室外機側冷媒回路と、室内機(200)内に配置され、液管側配管(131)とガス管側配管(132)を介して前記室外機側冷媒回路と接続される室内熱交換器(201)と、前記液管側配管(131)とガス管側配管(132)とをバイパスするバイパス回路上に配置され、冷媒回路上の余剰冷媒を回収するレシーバ(121)と、前記レシーバ(121)から前記液管側配管(131)に接続する液管側接続管(122)およびガス管側配管(132)に接続するガス管側接続管(123)に配置される冷媒開閉手段(124、125、126、127、128、129)と、を含む冷媒回路を備え、前記冷媒開閉手段(124、125、126、127、128、129)の開閉制御を行うことによって、前記圧縮機(101)の吐出管温度を所定値に制御すること

を特徴とする空調機。

【請求項19】前記レシーバ(121)のガス管側接続管(123)に設けられた冷媒開閉手段(129)は電動弁を用いた減圧回路である、請求項18に記載の空調機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調機の冷媒回路、特に、室外機内に配置される圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器とを含む室外機側冷媒回路と、室内機内に配置される室内熱交換器とを液管側配管とガス管側配管とによって接続する空調機の冷媒回路に関する。

【0002】

【従来の技術】空調機の冷媒回路は、室外機内に配置される圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器と、室内機内に配置される室内熱交換器とが冷媒配管によって接続されており、冷媒の循環経路を構成する。

【0003】このような空調機の冷媒回路において、冷房時には室外熱交換器が凝縮器として機能し、室内熱交換器が蒸発器として機能するように、四路切換弁により冷媒循環方向を制御する。このとき、室外熱交換器で凝縮した冷媒液を一時的に蓄える高圧受液器(以下、レシーバと称す)を冷媒回路内に設け、凝縮器として機能する室外熱交換器内の冷媒量と、蒸発器として機能する室内熱交換器内の冷媒量が変化した場合に、この冷媒量の変化をこのレシーバによって吸収するように構成する場合がある。

【0004】室外機側では、通常、室外熱交換器に接続される液管側配管に液管閉鎖弁を設け、四路切換弁に接続されるガス管側配管にガス管閉鎖弁を設け、液管閉鎖弁と室外熱交換器との間にシリアルにレシーバを配置する。

【0005】1つの室外機に対して複数の室内機を接続するようなマルチ型空調機の場合には、各室内機への冷媒分配を適切に行うために、各室内熱交換器に対応して電動弁などによる減圧回路を設けることとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように構成される空調機の冷媒回路では、冷房運転時には、各室内熱交換器に対応して設けられた減圧回路により、各室内熱交換器に供給する冷媒量を適切な量に制御することができる。また、室外熱交換器内の冷媒量と、各室内熱交換器の冷媒量の和が変動した場合には、レシーバによって冷媒量の調整を行い、圧縮機側に戻すように構成される。

【0007】暖房時には、室内熱交換器が凝縮器として機能し、室外熱交換器が蒸発器として機能するように、四路切換弁を制御して冷媒循環を行う。このとき、暖房時の余剰冷媒をレシーバに溜めるために、レシーバと室

外熱交換器との間に電動弁などの減圧回路を設ける必要がある。このため、各室内熱交換器に対応する分配用の減圧回路の前後における差圧が小さくなり、室内熱交換器内の冷媒の流れが悪くなるおそれがある。

【0008】特に、各室内機がビル内の異なる階層に設けられているような場合には、各室内熱交換器の高低差による高低差偏流を生じ、最階下の室内熱交換器に冷媒が流れなくなるおそれがある。これを解消するためには、室外機のレシーバ出口に設けられた減圧回路の能力を高めて、分配用減圧回路の前後の差圧を大きくすることが考えられる。たとえば、レシーバ出口の減圧回路として用いられる電動弁を大口径にすることが考えられるが、高価な部品を用いることとなってコストの低減を図ることが困難となる。

【0009】本発明では、マルチ型空調機において、複数の室内機の設置場所に高低差があった場合にも冷媒の高低差偏流を生じることが少なく、コストダウンを図ることの可能な冷媒回路を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る空調機の冷媒回路は、室外機内に配置される圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器とを含む室外機側冷媒回路と、室内機内に配置される室内熱交換器とを液管側配管とガス管側配管とによって接続する空調機の冷媒回路であって、液管側配管とガス管側配管とをバイパスするバイパス回路を設け、バイパス回路上に液冷媒を回収する受液回路を設けている。

【0011】ここで、室外機内に配置され、室外機側冷媒回路と室内熱交換器との間に設けられる液管閉鎖弁およびガス管閉鎖弁とをさらに備え、バイパス回路は、四路切換弁とガス管閉鎖弁との間のガス管側配管と、室外熱交換器と液管閉鎖弁との間の液管側配管との間に設けられ、受液回路は、バイパス回路に設けられて液冷媒を回収するレシーバと、レシーバから液管側配管に接続する液管側接続管およびガス管側配管に接続するガス管側接続管に設けられる冷媒開閉手段とを備える構成とすることができる。

【0012】また、冷媒開閉手段は冷媒を減圧することが可能な機能部品で構成することができ、具体的には、電動弁またはキャピラリで構成することができる。さらに、冷媒開閉手段は、冷媒流れの遮断が可能な機能部品で構成することができ、たとえば、電動弁、電磁弁、逆止弁のうちいずれかで構成することが可能である。

【0013】また、冷媒開閉手段は、冷媒を減圧する機能と冷媒流れを遮断する機能を備えたもので構成することができ、電動弁もしくはキャピラリと電磁弁の組み合わせで構成することができる。

【0014】さらに、四路切換弁とガス管との間のガス管側配管と、レシーバとの間に挿入されるガス抜きキャ

ヒラリをさらに備える構成とすることができる。また、レシーバのガス管側接続管に設けられた冷媒開閉手段と、四路切換弁とガス管閉鎖弁との間のガス管側配管との間に挿入される補助熱交換器をさらに備える構成とすることができる。

【0015】このとき、レシーバのガス管側接続管に設けられた冷媒開閉手段は、電動弁を用いた減圧回路とすることが好ましい。また、補助熱交換器は室外熱交換器の下部に設けることが好ましい。さらに、室外熱交換器は液管側に位置してサブクール熱交換器を備え、補助熱交換器とサブクール熱交換器とが隣接して配置される構成とすることができ、この場合には、補助熱交換器はサブクール熱交換器の風上側に配置されることが好ましい。

【0016】さらに、室外機側冷媒回路と室内熱交換器との間の液管側配管に減圧回路を備える構成とすることができ、この場合、減圧回路は、接続される複数の室内機に対応して設けられる分圧用電動弁で構成することができる。

【0017】また、この減圧回路は、室外機側冷媒回路と室内熱交換器との間に配置される冷媒分岐ユニット内に設けられる構成とすることができる。さらに本発明では、室外機内に配置される圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器とを含む室外機側冷媒回路と、室内機内に配置され、液管側配管とガス管側配管を介して前記室外機側冷媒回路と接続される室内熱交換器と、液管側配管とガス管側配管とをバイパスするバイパス回路上に配置され、冷媒回路上の余剰冷媒を回収するレシーバと、レシーバから前記液管側配管に接続する液管側接続管およびガス管側配管に接続するガス管側接続管に配置される冷媒開閉手段とを含む冷媒回路を備え、冷媒開閉手段の開閉制御を行うことによって、圧縮機の吐出管温度を所定値に制御することを特徴とする空気調和機を提案する。

【0018】ここで、レシーバのガス管側接続管に設けられた冷媒開閉手段は電動弁を用いた減圧回路で構成することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】〔発明の概要構成〕本発明の目的を達成するために各観点から考察される実施形態を以下に示す。

【0020】〈第1実施形態〉バイパス回路にレシーバを配置する。図1に示すように、室外機100に、分岐ユニット300A、300B・・・を介して複数の室内機200A、200B・・・を接続する場合について考える。

【0021】室外機100は、圧縮機101、四路切換弁102、室外熱交換器103、アキュムレータ105などを備えている。圧縮機101の吐出側には、吐出管温度を検出するための吐出管サーミスタ109が設けられている。また、この室外機100には、外気温度を検

出するための外気サーミスタ111と、室外熱交換器103の温度を検出するための室外熱交サーミスタ112とが設けられている。また、外気を吸入して、吸入した外気と室外熱交換器103内部に流れる冷媒との間で熱交換を行うためのファン106と、ファン106を回転駆動するためのファンモータ104とが設けられている。

【0022】室外機100から室内機側に導出される冷媒配管は、室外熱交換器103から導出される液管接続ポート114と、四路切換弁102を介して導出されるガス管接続ポート115とを備えており、各接続ポート内方に設けられる液管閉鎖弁116およびガス管閉鎖弁117を備えている。

【0023】この室外機100には、冷房運転時に凝縮器として機能する室外熱交換器103からの余剰冷媒液を一時的に蓄えるレシーバ121が設けられている。レシーバ121は液管側接続管122とガス管側接続管123とを備えている。液管側接続管122は室外熱交換器103と液管閉鎖弁116との間の液管側配管部131に接続されており、ガス管側接続管123は四路切換弁102とガス管閉鎖弁117との間のガス管側配管部132に接続されている。

【0024】室外機100の液管接続ポート114とガス管接続ポート115には、複数の分岐ユニット300A、300B・・・が接続されている。各分岐ユニット300A、300B・・・はそれぞれ同様の構成であるため、分岐ユニット300Aについて説明を行い、他のものについての説明を省略する。

【0025】分岐ユニット300Aは、室外機100の液管接続ポート114に接続される室外側液管接続ポート301と、室外機100のガス管接続ポート115に接続される室外側ガス管接続ポート303とを備えている。分岐ユニット300Aは、室外側液管接続ポート301の内部で分岐する液管側分岐路を備えており、その先端は、接続される室内機数の室内側液管接続ポート302を構成している。また、室外側ガス管接続ポート303の内部で分岐するガス管側分岐路を備えており、その先端は、接続される室内機数の室内側ガス管接続ポート304を構成している。ここでは、接続される室内機を3台とし、室内側液管接続ポート302A、302B、302Cおよび室内側ガス管接続ポート304A、304B、304Cが設けられるものとする。

【0026】分岐ユニット300A内の室外側液管接続ポート301から各室内側液管接続ポート302A～302Cに至る分岐路中には、内部を通過する冷媒圧力を減圧するための電動弁305A～305Cと、内部を通過する冷媒温度を検出するための液管サーミスタ306A～306Cがそれぞれ設けられている。また、分岐ユニット300A中の室外側ガス管接続ポート303から各室内側ガス管接続ポート304A～304Cに至る分

岐路中には、内部を通過する冷媒温度を検出するガスセンサーミスタ307A～307Cがそれぞれ設けられている。

【0027】各分岐ユニット300A, 300B・・・には、それぞれ複数の室内機200が接続される。ここでは、各分岐ユニット300A, 300B・・・に接続可能な室内機数は3台であり、分岐ユニット300Aには室内機200A～200Cが接続され、分岐ユニット300Bには室内機200D～200Fが接続されるものとする。各室内機200A～200Fは、それぞれマルチ機用室内機、ペア機用室内機のいずれも使用可能であり、ここでは室内機200Aとしてペア機用室内機を用いる場合について説明する。

【0028】室内機200Aは、室内熱交換器201を備えており、この室内熱交換器201に接続される冷媒配管は、液管接続ポート204およびガス管接続ポート205を介して室外機側に導出される。また、この室内機200Aには、室内温度を検出するための室温サーミスタ202と、室内熱交換器201の温度を検出するための室内熱交サーミスタ203とを備えている。

【0029】なお、分岐ユニット300A, 300Bに接続される室内機として、マルチ機用室内機を用いる場合には、液管側配管部に内部を流れる冷媒の温度を検出するための液管サーミスタが設けられている場合があり、この場合には、分岐ユニット300A, 300B内の液管サーミスタを省略することも可能である。

【0030】また、レシーバ121のガス管側接続管123は、四路切換弁102とアキュムレータ105との間のガス管部に接続するように構成することも可能である。この実施形態では、室外機100の液管閉鎖弁116とガス管閉鎖弁117とを結ぶバイパス回路内にレシーバ121が設けられており、余剰冷媒をこのレシーバ121によって回収することが可能となるとともに、暖房運転時において分岐ユニット300A, 300B・・・内の各電動弁305A～305C, 305D～305F・・・によって冷媒分配を行う場合にも、室内機の設置場所に基づく高低差偏流を生じることが少なく、室外機100内の冷媒主回路に大口径の電動弁を設ける必要がなくなる。

【0031】〈第2実施形態：レシーバの前後に減圧回路を設ける〉第1実施形態において、レシーバ121の液管側接続管122およびガス管側接続管123に減圧回路を設けることが考えられる。

【0032】たとえば、図2に示すように、レシーバ121の液管側接続管122およびガス管側接続管123にそれぞれ減圧用のキャピラリ124, 125をそれぞれ取り付け、このキャピラリ124, 125に代えて、減圧用の電動弁をそれぞれ設けることも可能である。

【0033】このように構成することによって、レシー

バ121内への余剰冷媒の回収を円滑に行うことができる。

〈第3実施形態：レシーバの前後に冷媒流れを遮断する機能部品を設ける〉第1実施形態において、レシーバ121の液管側接続管122およびガス管側接続管123に冷媒流れを遮断する機能部品を設けることが考えられる。冷媒流れを遮断する機能部品として、電動弁、電磁弁、逆止弁などが考えられる。ここでは、図3に示すように、レシーバ121の液管側接続管122およびガス管側接続管123にそれぞれ冷媒閉鎖用の電磁弁126, 127をそれぞれ取り付け付けた場合を示す。

【0034】このように構成することにより、余剰冷媒を確実にレシーバ121内に回収することができるとともに、分岐ユニット300A, 300B・・・内の各電動弁による冷媒分配を適正に行うことが可能であり、高低差偏流の発生を防止できる。

【0035】〈第4実施形態：レシーバの前後に、減圧機能と冷媒遮断機能を有する機能部品を設ける〉第1実施形態において、レシーバ121の液管側接続管122およびガス管側接続管123に減圧機能と冷媒遮断機能とを有する機能部品を設けることが考えられる。このような機能部品としては、減圧機能と遮断機能を備えた電動弁、またはキャピラリと電磁弁を組み合わせて用いることなどが考えられる。

【0036】図4では、レシーバ121の液管側接続管122に液管電動弁(EVL)128を設け、レシーバ121のガス管側接続管123にガス管電動弁(EGV)129を設けている。

【0037】このように構成することによって、室外機100の主回路内に大口径の減圧用電動弁を設けることなく、暖房運転時の冷媒分配を適切に行うことが可能となる。また、主回路上に主減圧回路を必要としないため、各室内熱交換器201に接続されている分岐ユニット300A, 300B・・・内の電動弁305A～305C, 305D～305F・・・の前後の差圧を大きく確保することができ、高低差偏流の発生を防止することが可能となる。さらに、冷房運転時における室外熱交換器103のSC制御と、圧縮機101の吸入過熱度制御とを同時に制御することが可能となり、冷凍サイクルの制御を最適化し、信頼性の確保、COPの向上、運転可能範囲の拡大などの効果がある。

【0038】〈第5実施形態：レシーバとガス管側配管にガス抜きキャピラリを設ける〉第3実施形態および第4実施形態において、レシーバ121とガス管側配管部132の間にガス抜き用キャピラリを設けることが考えられる。この場合、図5に示すように、四路切換弁102とガス閉鎖弁117との間のガス管側配管部132に向けて、レシーバ121からガス状の冷媒を回収するためのガス抜きキャピラリ130を設けることができる。

【0039】従来の冷媒回路では、ポンプダウン運転時

の冷媒回収機能が高めるために、常時低压配管となる四路切換弁とアキュムレータ間の配管にガス抜きキャピラリを設けられるが、通常運転（冷房運転・暖房運転）時において、高压側から低压側に向けて冷媒が流れる状態となるため、通常運転時における効率ダウンを招く結果となっている。また、暖房運転時における余剰冷媒をレシーバにより処理する場合に、ガス抜きキャピラリが常時低压配管に接続されているため、キャピラリの流量特性を小さくする必要があり、この結果ポンプダウン運転時の冷媒回収効率を向上させることは困難となる。

【0040】この第5実施形態の構成によれば、ポンプダウン運転時において、レシーバ121内のガス冷媒をガス抜きキャピラリ130を介してアキュムレータ吸入側に戻すことができ、液冷媒をレシーバ121に溜めやすくすることが可能であり、かつ、通常運転時において液管電動弁128を閉鎖することで冷房運転時にガス抜きキャピラリ130からの冷媒流れを遮断することができ、また、暖房運転時においてレシーバ121内を高压に維持することができ、液管電動弁128からの冷媒の逆流を防止でき、暖房運転時の余剰冷媒処理を可能とする。

【0041】〈第6実施形態：ガス管側接続管に補助熱交換器を設ける〉上述の実施形態において、レシーバ121のガス管側接続管123に補助熱交換器133を設けることが考えられる。この場合の例を図6に示す。

【0042】図6では、レシーバ121のガス管側接続管123に、減圧機能と冷媒遮断機能とを備えたガス管電動弁129を設けている。このガス管電動弁129と、ガス管側配管部132への接続部との間には、補助熱交換器133を設けている。

【0043】第1～第5実施形態の冷媒回路を用いて冷房運転を行う際に、レシーバから余剰冷媒を排出する場合には、アキュムレータへの急激な液バックを防止するために冷媒排出速度を制限する必要があるが、このような補助熱交換器133を設けることによって、この補助熱交換器133により液冷媒が蒸発するため、アキュムレータへの急激な液バックを行うことなく冷媒排出速度を高めることが可能となる。また、暖房運転時においては、補助熱交換器133が凝縮器として機能するため、レシーバ121に余剰冷媒を貯める速度を高めることが可能となる。

【0044】また、レシーバ121に接続される液管電動弁128およびガス管電動弁129を設け、ガス管電動弁129とガス管配管部132との間に補助熱交換器133を設けることによって、冷房運転時における室外熱交換器103出口（液管配管部131）の冷媒状態を制御することが可能となる。このため、吐出管温度が高い場合には冷却のためにレシーバ121からの冷媒排出量を大きくし、アキュムレータ105に液冷媒がある場合には、レシーバ121からの冷媒排出量を減らすこと

で吐出管温度を制御することが可能となる。また、暖房運転時の余剰冷媒を貯める速度を調整することが可能となり、補助熱交換器133の凝縮能力が可変であることから、暖房過負荷運転などの高压が上昇しやすい条件下では、ガス管電動弁129の開度を大きくすることによって補助熱交換器133の凝縮能力を大きくし、高压低下に寄与することができる。

【0045】〈第7実施形態：補助熱交換器を室外熱交換器の下部に配置する〉第6実施形態のように、レシーバ121のガス管側接続管123に補助熱交換器133を配置する場合に、この補助熱交換器133を室外熱交換器103内に設け、かつ、室外熱交換器103の最下部に配置することが考えられる。この第7実施形態を図7に示す。

【0046】図7では、レシーバ121のガス管側接続管123に接続される補助熱交換器133を室外熱交換器103内に設け、かつ、室外熱交換器103の最下部に配置している。

【0047】外気温度が低い場合の暖房運転時において、除霜運転後の凝縮水が室外機100の底フレームに再氷結して室外熱交換器103にまで発達し、運転性能の低下を招くおそれがある。この第7実施形態のように、補助熱交換器133を室外熱交換器103の最下部に配置することによって、低外気温度の暖房運転時において補助熱交換器133内を流れる冷媒によって、凝縮水の再氷結を防止することができ、室外熱交換器103の性能低下を防止することが可能となる。

【0048】〈第8実施形態：補助熱交換器をサブクール熱交換器と隣接して配置する〉室外熱交換器の液管側に位置してサブクール熱交換器が配置される場合が想定される。このサブクール熱交換器は、冷房時において室外熱交換器出口からの冷媒を過冷却状態とするためのものである。第7実施形態における補助熱交換器を室外熱交換器内に配置し、かつサブクール熱交換器と隣接配置する場合について図8に基づいて考察する。

【0049】室外熱交換器103の下部に位置してサブクール熱交換器134を配置し、さらにその下部であって室外熱交換器103の最下層に位置して補助熱交換器133を配置する。

【0050】このような構成では、補助熱交換器133の蒸発能力により、隣接配置されたサブクール熱交換器134による冷却能力を増加させることができ、室外熱交換器103出口の冷媒の過冷却度を大きくすることができる。

【0051】〈第9実施形態：補助熱交換器をサブクール熱交換器の風上に配置する〉第8実施形態において、補助熱交換器の冷却管をサブクール熱交換器の冷却管の風上側に配置することについて考察する。

【0052】室外熱交換器103は、たとえば、図10に示すように、一方の端部で折り返された複数の冷却管

171と、冷却管171を挿通するための挿通孔が形成された金属製の板状部材となる複数の放熱フィン172とを備えている。各冷却管171の両端にはディストリビュータ173、174が設けられており、蒸発器として機能する場合には一方が冷媒入口となり、凝縮器として機能する場合には他方が冷媒入口として機能する。

【0053】このような室外熱交換器103のうち、下端部分だけを拡大した側面図を図9に示す。ここで、室外熱交換器103の側面には、冷却管171の両端部を支持する管板175が設けられている。この管板175は放熱フィン172とはほぼ同一の形状で構成されており、冷却管171が挿通される挿通孔176が形成されている。各挿通孔176には、ディストリビュータ173、174間に配置される冷却管171が挿通される。

【0054】室外熱交換器103のディストリビュータ174が四路切換弁102側に接続され、ディストリビュータ173がサブクール熱交換器134側に接続されとする。サブクール熱交換器134は、一方の端部がディストリビュータ173に接続され、他方の端部が液閉鎖弁116側に接続されるSC冷却管177を備える。また、補助熱交換器133は、一方の端部がガス管側電動弁129に接続され、他方の端部がガス管側配管部132に接続される補助冷却管178を備えることとなる。

【0055】ここで、ファン106による風の方向を図9の矢印A（図9右から左方向）とすると、SC冷却管177を風下側（図9左側）、補助冷却管178を風に側（図9右側）となるように配置する。

【0056】このような構成とすることにより、SC冷却管177、放熱フィン172、補助冷却管178の熱伝導による熱交換だけでなく、ファン106によって生じた空気流中に放熱した熱量を利用することができ、サブクール熱交換器134の効率を高め、室外熱交換器103下部における再氷結を防止することができる。

【0057】〔好適な実施例〕前述の第1実施形態～第8実施形態を適宜組み合わせることによって、大きな効果を得ることが期待されるものであって、これら実施形態を組み合わせた好適な実施例について以下に説明する。

【0058】本発明の好適な実施例を図11に示す。室外機100は、圧縮機101、四路切換弁102、室外熱交換器103、アキュムレータ105などを備える室外機側冷媒回路を備えている。圧縮機101の吐出側には、吐出圧力の異常上昇を検出するための吐出側圧力保護スイッチ108が設けられ、圧縮機101の吸入側には、吸入圧力を検出するための吸入側圧力センサ110が設けられている。

【0059】また、圧縮機101の吐出側には冷媒中に含まれる潤滑油を分離してアキュムレータ105側に返すためのオイルセパレータ107が設けられている。こ

のオイルセパレータ107には、圧縮機101の吐出側の温度を検出するための吐出管サーミスタ109が取り付けられている。

【0060】オイルセパレータ107の出口側とアキュムレータ105の入口側を接続する吐出－吸入バイパスには、吐出圧力および吸入圧力を調整するための吐出－吸入キャピラリ141および容量制御用の吐出－吸入電動弁（EVP）142が設けられている。また、室外機100には外気温度を検出するための外気サーミスタ111と、室外熱交換器103の温度を検出するための室外熱交換サーミスタ112とを備えている。また、外気を吸入して、吸入した外気と室外熱交換器103内部に流れる冷媒との間で熱交換を行うためのファン106と、ファン106を回転駆動するためのファンモータ104とが設けられている。

【0061】室外機100から室内機側に導出される冷媒配管は、室外熱交換器103から導出される液管接続ポート114と、四路切換弁102を介して導出されるガス管接続ポート115とを備えており、各接続ポート内方に設けられる液管閉鎖弁116およびガス管閉鎖弁117を備えている。

【0062】この室外機100には、冷房運転時に凝縮器として機能する室外熱交換器103からの余剰冷媒液を一時的に蓄えるレシーバ121が設けられている。レシーバ121は液管側接続管122とガス管側接続管123とを備えており、液管側接続管122は室外熱交換器103と液管閉鎖弁116との間の液管側配管部131に接続され、ガス管側接続管123は四路切換弁102とガス管閉鎖弁117との間のガス管側配管部132に接続されている。

【0063】レシーバ121の液管側接続管122には、減圧機能と冷媒遮断機能とを有する液管電動弁（EVL）128が設けられ、ガス管側接続管123にはガス管電動弁（EVG）129が設けられている。

【0064】ガス管電動弁129と、ガス管側配管部132への接続部との間には、補助熱交換器133が設けられている。この補助熱交換器133は、図9に示すように、室外熱交換器103の最下部に補助冷却管178を配置することで構成される。室外熱交換器103の液管側出口にはサブクール熱交換器134が配置されている。このサブクール熱交換器134は、図9に示すように、補助熱交換器133の補助冷却管178の風下側に位置してSC冷却管177を配置することによって、補助熱交換器133と隣接して配置された構成とすることができる。

【0065】四路切換弁102とガス閉鎖弁117との間のガス管側配管部132に向けて、レシーバ121からガス状の冷媒を回収するためのガス抜きキャピラリ130が設けられる。

【0066】室外機100の液管接続ポート114とガ

ス管接続ポート115には、複数の分岐ユニット300A、300B...が接続されている。各分岐ユニット300A、300B...はそれぞれ同様の構成であるため、分岐ユニット300Aについて説明を行い、他のものについての説明を省略する。

【0067】分岐ユニット300Aは、室外機100の液管接続ポート114に接続される室外側液管接続ポート301と、室外機100のガス管接続ポート115に接続される室外側ガス管接続ポート303とを備えている。分岐ユニット300Aは、室外側液管接続ポート301の内部で分岐する液管側分岐路を備えており、その先端は、接続される室内機数の室内側液管接続ポート302を構成している。また、室外側ガス管接続ポート303の内部で分岐するガス管側分岐路を備えており、その先端は、接続される室内機数の室内側ガス管接続ポート304を構成している。ここでは、接続される室内機数を3台とし、室内側液管接続ポート302A、302B、302Cおよび室内側ガス管接続ポート304A、304B、304Cが設けられるものとする。また、室外側液管接続ポート301と室外側ガス管接続ポート303との間には、バイパス用の電動弁308が設けられている。

【0068】分岐ユニット300A内の室外側液管接続ポート301から各室内側液管接続ポート302A～302Cに至る分岐路中には、内部を通過する冷媒圧力を減圧するための電動弁305A～305Cと、内部を通過する冷媒温度を検出するための液管サーミスタ306A～306Cがそれぞれ設けられている。また、分岐ユニット300A中の室外側ガス管接続ポート303から各室内側ガス管接続ポート304A～304Cに至る分岐路中には、内部を通過する冷媒温度を検出するガス管サーミスタ307A～307Cがそれぞれ設けられている。

【0069】各分岐ユニット300A、300B...には、それぞれ複数の室内機200が接続される。図示したものは、各分岐ユニット300A、300B...に接続可能な室内機数は3台であり、分岐ユニット300Aには室内機200A～200Cが接続され、分岐ユニット300Bには室内機200D～200Fが接続されるものとする。各室内機200A～200Fは、それぞれマルチ機用室内機、ペア機用室内機のいずれも使用可能であり、ここでは室内機200Aとしてペア機用室内機を用いる場合について説明する。

【0070】室内機200Aは、室内熱交換器201を備えており、この室内熱交換器201に接続される冷媒配管は、液管接続ポート204およびガス管接続ポート205を介して室外機側に導出される。また、この室内機200Aには、室内温度を検出するための室温サーミスタ202と、室内熱交換器201の温度を検出するための室内熱交サーミスタ203とを備えている。

【0071】なお、分岐ユニット300A、300Bに接続される室内機として、マルチ機用室内機を用いる場合には、液管側配管部に内部を流れる冷媒の温度を検出するための液管サーミスタが設けられている場合があり、この場合には、分岐ユニット300A、300B内の液管サーミスタを省略することも可能である。

【0072】〔冷媒回路の制御方式〕前述した冷媒回路において、吐出-吸入バイパス電動弁142は、室内機側の冷媒容量が少ない場合（運転台数が少ない場合や運転している室内機の室内熱交換器の容量が小さい場合など）に開度を大きくして、暖房運転時には吐出圧力が上昇することを防止し、冷房運転時には低圧側配管が凍結することを防止する。

【0073】また、液管電動弁128は、暖房運転時には、ガス管電動弁129が開いている状態でレシーバ121に余剰冷媒がある場合に開閉制御されることでシステム全体の制御を行い、冷房運転時には、余剰冷媒の有無を判別して室外機SC制御における余剰冷媒の制御を行う。

【0074】さらに、ガス管電動弁129は、暖房運転時には、余剰冷媒処理が必要な場合に所定開度で開くことによってレシーバ121内に余剰冷媒を貯め、冷房運転時には、液管電動弁128が開いている状態でレシーバ121内に余剰冷媒がある場合に、開閉制御されることでシステム全体の制御を行う。

【0075】〈暖房運転時の制御〉暖房運転時における動作例を図12に示す。図12において、ステップS1では冷媒回路上に余剰冷媒が無く、かつ容量制御を行う必要がない状態であるか否かを判別する。冷媒回路上に余剰冷媒が無く、かつ容量制御を行う必要がないと判断した場合にはステップS2に移行する。ステップS2では、吐出-吸入バイパス電動弁142を全閉状態、液管電動弁128を全開状態、ガス管電動弁129を全閉状態とする。

【0076】このような冷媒回路上に余剰冷媒がなく、容量制御の必要もない状態は、図13に示すように、接続された室内機200A～200Fが全て運転中である場合が考えられる。

【0077】この場合、室外熱交換器103は蒸発器として機能しており、各室内機の室内熱交換器201が凝縮器として機能している。分岐ユニット300A、300B内にある電動弁305A～305C、305D～305Fは、それぞれ各室内機の設定に応じた開度で制御され、各室内熱交換器201への冷媒分配を行うように構成されている。バイパス用の電動弁308はここでは全閉状態となっている。

【0078】したがって、分岐ユニット300A、300B内に配置されている電動弁305A～305C、305D～305Fにより、各室内熱交換器201への冷媒分配が適切に行われる。また、回路上に余剰冷媒が発

生しないため、レシーバ121は機能していない状態となっており、吐出-吸入バイパス電動弁142、液管電動弁128、ガス管電動弁129は、いずれも制御に用いられない。

【0079】ステップS3では、冷媒回路上に余剰冷媒が有り、かつ容量制御を行う必要がない状態であるか否かを判別する。冷媒回路上に余剰冷媒が有り、かつ容量制御を行う必要がない状態であると判断した場合には、ステップS4に移行する。ステップS4では、吐出-吸入バイパス電動弁142を全閉状態、ガス管電動弁129を固定開度とし、液管電動弁128を目標吐出管温度に対応して制御する。

【0080】たとえば、図14に示すように、分岐ユニット300Aに接続されている室内機200A～200Cのみ運転を行っているような場合、室外機100の能力による余剰冷媒が発生することが考えられる。この場合、ガス管電動弁129を固定開度で開くことによって補助熱交換器133で凝縮された冷媒をレシーバ121に導入して溜めることができる。ガス管電動弁129を通過する冷媒は補助熱交換器133で凝縮されているために、その温度は一般的な電動弁の耐熱温度を超えることがなく、ガス管電動弁129として安価なものを選択することが可能となる。また、液管電動弁128の開度を目標吐出管温度に対応して制御することにより、レシーバ121内の余剰冷媒を調整して吸入過熱度制御することでシステム全体の制御とすることができる。

【0081】ステップS5では、冷媒回路上に余剰冷媒が有り、かつ容量制御を行う必要がある状態であるか否かを判別する。たとえば、冷媒回路上に余剰冷媒が存在し、かつ圧縮機101の運転周波数が下限周波数になってもピークカット制御が垂下ゾーンであるような場合には、余剰冷媒がありかつ容量制御を行う必要があると判断してステップS6に移行する。

【0082】ステップS6では、吐出-吸入バイパス電動弁142を全閉状態のままで、ピークカット制御における無変化域で安定するようにガス管電動弁129の開度制御を行う。また、液管電動弁128の開度を目標吐出管温度に対応して制御する。

【0083】たとえば、図15に示すように、分岐ユニット300A、300Bに接続されている室内機200のうち、室内機200Cのみ運転されており、かつこの室内機200Cが大容量の室内機であるような場合に、このような運転状態となる可能性がある。

【0084】この場合に、ガス管電動弁129を開くことによって補助熱交換器133の凝縮能力を高め、ピークカット制御の無変化域で安定するようにガス管電動弁129の開度制御を行う。このことにより、補助熱交換器133を介して凝縮された冷媒をレシーバ121に導入し、余剰冷媒をレシーバ121内に溜めるとともに、高圧側の冷媒容量を安定させて、圧縮機101の周波数

制御をピークカット制御の無変化域で安定させる。また、ガス管電動弁129が開いているため、システム全体の制御（吸入過熱度制御）は、液管電動弁128の開度を目標吐出管温度に対応した制御とすることによりレシーバ121内の余剰冷媒を調整することで行われる。

【0085】ステップS7では、ガス管電動弁129が全開であってもなおピークカット制御の垂下ゾーンであるか否かを判別する。圧縮機101の運転周波数が下限周波数になってもピークカット制御が垂下ゾーンである場合であって、ガス管電動弁129が全開であってもなおピークカット制御の垂下ゾーンである場合にはステップS8に移行する。

【0086】ステップS8では、圧縮機101の周波数制御がピークカット制御の無変化域で安定するように、吐出-吸入バイパス電動弁142の開度を制御する。このとき、ガス管電動弁129は全開状態であり、液管電動弁128は目標吐出管温度に対応して開度制御を行う。

【0087】たとえば、図16に示すように、分岐ユニット300A、300Bに接続されている室内機200のうち、室内機200Cのみ運転されており、かつこの室内機200Cの容量が小さい場合に、ガス管電動弁129を全開にしているにもかかわらず、ピークカット制御の垂下ゾーンであるような運転状況となる可能性がでてくる。この場合に、吐出-吸入バイパス電動弁142を制御することにより容量制御を行い、圧縮機101の周波数制御をピークカット制御の無変化域で安定させる。また、ガス管電動弁129が開いているため、システム全体の制御（吸入過熱度制御）は、液管電動弁128の開度を目標吐出管温度に対応した制御とすることによりレシーバ121内の余剰冷媒を調整することで行われる。

【0088】〈冷房運転時の制御〉冷房運転時における動作例を図17に示す。図17において、ステップS11では冷媒回路上に余剰冷媒があり、かつ容量制御が不要の状態であるか否かを判別する。冷媒回路上に余剰冷媒がなく、容量制御を行う必要がないと判断した場合にはステップS12に移行する。ステップS12では、吐出-吸入バイパス電動弁142を全閉状態、ガス管電動弁129を全開状態とし、サブクール熱交換器134によるSC制御を行うために液管電動弁128を全開状態とする。

【0089】このような冷媒回路上に余剰冷媒がなく、容量制御の必要もない状態は、図18に示すように、接続された室内機200A～200Fが全て運転中である場合が考えられる。

【0090】この場合、室外熱交換器103は凝縮器として機能しており、各室内機の室内熱交換器201が蒸発器として機能している。分岐ユニット300A、300B内にある電動弁305A～305C、305D～3

05Fは、それぞれ各室内機の設定に応じた開度で制御され、各室内熱交換器201への冷媒分配を行うように構成されている。バイパス用の電動弁308はここでは全閉状態となっている。

【0091】したがって、分岐ユニット300A、300B内に配置されている電動弁305A～305C、305D～305Fにより、各室内熱交換器201への冷媒分配を適切に行うことができる。また、回路上に余剰冷媒が発生しないため、レシーバ121は機能していない状態となっており、吐出ー吸入バイパス電動弁142、液管電動弁128、ガス管電動弁129は、いずれも制御に用いられない。

【0092】ステップS13では、冷媒回路上に余剰冷媒があり、かつ容量制御を行う必要がない状態であるかを判断する。余剰冷媒がありかつ容量制御を行う必要がないと判断した場合には、ステップS14に移行する。ステップS14では、吐出ー吸入バイパス電動弁142を全閉状態とした上で、サブクール熱交換器134によるSC制御が可能な程度に液管電動弁128を開く（全開とはしない）。また、圧縮機101の吐出管温度が目標温度となるように、ガス管電動弁129の開度を制御して、システム全体の制御（吸入過熱度制御）を行う。

【0093】たとえば、図19に示すように、分岐ユニット300Aに接続されている室内機200A～200Cのみ運転を行っているような場合、室外機100の能力による余剰冷媒が発生することが考えられる。この場合、液管電動弁128を開くことによって液冷媒をレシーバ121に導入して溜めることができる。また、ガス管電動弁129の開度を目標吐出管温度に対応して制御することにより、レシーバ121内の余剰冷媒を調整して吸入過熱度制御することでシステム全体の制御とすることができる。

【0094】図20に示すように、接続されている室内機200のうち分岐ユニット300Aに接続される室内機200Cのみが運転状態であり、かつこの室内機200Cが大容量である場合に同様の運転状態となることが考えられる。この場合にも、図19の場合と同様の制御を行うことで、適切な余剰冷媒処理およびシステム制御を行うことが可能となる。

【0095】ステップS15では、冷媒回路上に余剰冷媒があり、かつ容量制御を行う必要がある状態かを判断する。余剰冷媒がありかつ容量制御を行う必要があると判断した場合にはステップS16に移行する。たとえば、室内機の運転台数が少なく余剰冷媒がある状態で、圧縮機101の運転周波数が下限周波数になっても凍結防止制御が垂下ゾーンであるような場合には、容量制御を行う必要があると判断してステップS16に移行する。

【0096】ステップS16では、圧縮機101の周波

数制御において凍結防止制御の無変化域で安定するように、吐出ー吸入バイパス電動弁142の開度制御を行う。このとき、液管配管部131からの余剰冷媒処理を行うために液管電動弁128の開度制御を行い（全開ではない）、液冷媒をレシーバ121に溜める。また、液管電動弁128が開いているため、ガス管電動弁129の開度を目標吐出管温度に対応して制御することでレシーバ121内の冷媒量を調整し、システム全体の制御を行う。

【0097】このような運転状態は、たとえば、図21に示すように、接続されている室内機200のうち室内機200Cだけが運転状態であり、かつこの室内機200Cが小容量であるような場合に起こり得る。運転中の室内機の室内熱交換器201に対応する電動弁305Cは、室内温度設定などに応じた開度制御が行われ、他の電動弁305A、305Bおよび分岐ユニット300B内の電動弁305D～305Fについては閉止状態となっている。この状態で、吐出ー吸入バイパス電動弁142の開度制御を行って圧縮機101の周波数制御を安定させ、液管電動弁128の開度調整を行うことで余剰冷媒処理を行い、さらにガス管電動弁129の開度調整を行うことでシステム全体の制御を行うことができる。

【0098】ステップS17では、外気温度が所定温度よりも低いかなかを判断する。外気温度が所定温度以下である場合に、液管電動弁128を全閉状態にしていると、圧縮機101の吸入側圧力よりレシーバ121内の圧力が低くなり、レシーバ121内に溜まり込んだ液冷媒が抜けないおそれがある。この場合には、冷媒回路内の冷媒不足を生じるおそれがある。したがって、このような状態になると想定される所定温度よりも外気温度が低いと判断した場合には、ステップS18に移行する。

【0099】ステップS18では、液管電動弁128を所定開度開くことによってレシーバ121内の圧力をガス配管部132内の圧力よりも高くし、レシーバ121内の液冷媒を補助熱交換器133側に排出する。また、液管電動弁128が開いているため、ガス管電動弁129の開度を制御することによって、目標吐出管温度制御を行い、システム全体の制御を行うことが可能となる。さらに、吐出ー吸入バイパス電動弁142で凍結防止のための制御をすることにより、圧縮機101の吸入圧力を高めることができる。

【0100】図22に示すように、接続された室内機200のうち小容量の室内機200Cのみが運転されているようなときであっても、外気温度が低い場合には、余剰冷媒が発生しないことがある。このような場合には、液管電動弁128を全閉状態としてレシーバ121に液冷媒が導入されないような構成とすることが考えられるが、液管電動弁128を全閉状態としてしまうと、一旦溜まった液冷媒を抜くことができなくなる。したがって、液管電動弁128を所定開度で開き、ガス管電動弁

129の開度を制御することによって、補助熱交換器133側に液冷媒を排出するとともに、システム全体の制御を行うように構成できる。

【0101】凍結防止制御については、吐出・吸入バイパス電動弁142の開度を制御することによって、室内機蒸発温度を津血防止制御の無変化域での安定的な制御を行うように構成する。

【0102】〈デフロスト時の運転制御〉冬期の外気低温時には、室外機100の室外熱交換器103が凍結することが考えられる。この場合、冷房運転に準じたデフロスト運転（除霜運転）を行って、室外熱交換器103の凍結解除を行うことができる。

【0103】通常は、図18に示すように、吐出・吸入バイパス電動弁142を全閉状態、液管電動弁128を全閉状態、ガス管電動弁129を全開状態とし、室外熱交換器103を凝縮器として機能させてデフロスト運転を行う。一定時間のデフロスト運転を行うと、室外熱交換器103の凍結解除が完了したものとみなしてこのデフロスト運転を終了する。このようなデフロスト運転は一般的に冬期に行われるものと考えられるため、このデフロスト運転に続いて暖房運転が行われるものと考えられる。

【0104】デフロスト運転においては、室内機200内の送風ファンを停止するなどして室内熱交換器201を蒸発器として最大限に機能させることはしないため、液冷媒がアキュムレータ105に戻ってくる、いわゆる液溜まりや液バックの状態を生じる。したがって、このようなデフロスト運転の終了後にただちに暖房運転を開始することが困難であり、暖房の立ち上がり性能が悪くなる。

【0105】このため、液管電動弁128を開くとともに、圧縮機101の吸入量と等しくなるようにガス管電動弁129の開度を制御する。このことにより、レシーバ121に液冷媒を導入して溜めるように構成することができ、アキュムレータ105に液溜まり・液バックが生じることがなくなる。したがって、デフロスト運転を終了した後の暖房運転の立ち上がり性能を改善することが可能となる。

【0106】〈目標吐出管温度制御〉第4実施形態～第9実施形態のように、レシーバ121のガス管側接続管123にガス管電動弁129を設けた場合には、このガス管電動弁129の開閉制御を行うことによって、レシーバ121内の余剰冷媒を圧縮機101側に戻す液インジェクション量の調整を行うことができ、これにより圧縮機101の吐出管温度制御を行うことができる。また、レシーバの液管側接続管122に液管電動弁128を設け、ガス管側接続管123にガス管電動弁129を設けた場合には、冷房／暖房時ともに、レシーバ121から圧縮機101側への液インジェクション量の調整を行うことができ、運転効率を向上させることができる。

【0107】この目標吐出管温度制御について詳細に説明する。目標吐出管温度は、室内熱交換器温度、室外熱交換器温度から求め、実際の吐出管温度をそれに近づけるように液管電動弁128およびガス管電動弁129の開度調整を行う。

【0108】たとえば、“目標吐出管温度＝ $\alpha \times$ 凝縮温度－ $\beta \times$ 蒸発温度＋ γ ”とし、目標吐出管温度と実際の吐出管温度との偏差および吐出温度の単位時間当たりの変化量を対応させたテーブルから、液管電動弁128、ガス管電動弁129の補正量を決定して各電動弁を駆動するように構成できる。ここで目標吐出管温度と実際の吐出管温度との偏差および吐出温度の単位時間当たりの変化量を対応させたテーブルは、ファジーテーブルで構成することができる。

【0109】実際には、凝縮温度および蒸発温度は外乱により変動が大きいため、前回求めた目標吐出管温度と今回求めた目標吐出管温度（仮目標吐出管温度）の平均値を用いることにより、目標吐出管温度の変動を小さくすることができる。

【0110】室外機100内のレシーバ121に接続された液管電動弁128およびガス管電動弁129の開度制御による目標吐出管温度制御の一例を図23および図24に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0111】ステップS21では、室外電動弁による目標吐出管温度制御を開始するための制御条件①を満たしているか否かを判別する。

—BEGIN 制御条件①判断フロー—

制御条件①は図25に示すフローチャートに基づいて判断される。

【0112】ステップS41では、通常運転中であるかを判断する。この空気調和機の運転モードが通常冷房運転中または通常暖房運転中であればステップS44に移行し、それ以外の場合にはステップS42に移行する。

【0113】ステップS42では、試運転中であるかを判別する。この空気調和機の運転モードが冷房試運転中であるかまたは暖房試運転中である場合にはステップS44に移行し、それ以外である場合にはステップS43に移行する。

【0114】ステップS43では、除霜前暖房運転中であるかを判別する。この空気調和機の運転モードが除霜前暖房運転中である場合にはステップS44に移行し、それ以外の場合にはステップS49に移行する。

【0115】ステップS44では、運転部屋変更時における分岐ユニット300内の電動弁305の制御中であるかを判別する。各室内機200のいずれかが起動された直後または、運転停止直後などの運転部屋変更時において、各分岐ユニット300内の電動弁305の制御を行っている場合にはステップS49に移行し、そうでない場合にはステップS45に移行する。

【0116】ステップS45では、周波数変更時制御を行っているか否かを判別する。運転中の室内機200における空調負荷の変化、その他に基づく圧縮機101の運転周波数変更制御を行っている場合にはステップS49に移行し、そうでない場合にはステップS46に移行する。

【0117】ステップS46では、吐出管高温時制御中であるか否かを判別する。圧縮機101の吐出管温度が所定温度以上である場合には、液管電動弁128およびガス管電動弁129の開度を一定変化量で上げていき、レシーバ121内の液冷媒をアキュムレータ105側にバックする吐出管高温時制御が行われる。このような吐出管高温時制御を行っている場合にはステップS49に移行し、そうでない場合にはステップS47に移行する。

【0118】ステップS47では、吐出管サーミスタ外れ時制御を行っているか否かを判別する。起動時から一定時間経過しても吐出管サーミスタ109が検出する吐出管温度が所定値以上にならない場合には、吐出管サーミスタ109が脱落している場合と、外気温が異常に低いなどの環境条件に基づく場合とが考えられる。後者の場合には、システムダウンして点検を行う必要がないことから、他の温度センサなどから吐出管温度を推定して試運転を続行し、吐出管サーミスタ109が実際に脱落していないことの確認を行う。このときの運転制御を吐出管サーミスタ外れ時制御と称し、この吐出管サーミスタ外れ時制御を行っている場合にはステップS49に移行し、そうでない場合にはステップS48に移行する。

【0119】ステップS48では、室外機100内の電動弁128、129の開度制御を行って目標吐出管温度制御を行うモードに設定し、ステップS49ではこの制御を行わないモードに設定する。

【0120】—END 制御条件の判断フロー—

ステップS21では、制御条件①を満足して室外機電動弁による目標吐出管温度制御のモードが設定された場合にはステップS23に移行し、この制御を行わないモードに設定された場合にはステップS22に移行する。

【0121】ステップS22では、サンプリングタイムの始動が初回であるか否かを示すフラグを初期状態のオンに設定し、全体制御のメインルーチンに復帰する。ステップS23では、サンプリングタイムを始動させる。このサンプリングタイムは、吐出管温度制御を行うための吐出管温度データのサンプリングタイミングをカウントするものである。ステップS24では、サンプリングタイムのカウントする値が予め設定されたサンプリングタイムTTHS1を超えたか否かを判別する。このサンプリングタイムTTHS1は、 $0 \sim 255 \times 100 \text{ msec}$ の範囲で設定することができ、たとえば20sec程度に設定することができる。

【0122】ステップS24において、サンプリングタ

イマのカウント値がサンプリングタイムTTHS1を超えたと判断した場合にはステップS25に移行する。ステップS25では、目標吐出管温度DOSETを決定する。

—BEGIN 目標吐出管温度DOSET—

目標吐出管温度DOSETを決定する際には、前述したように、外乱による変動を小さくするために、前回求めた目標吐出管温度と今回求めた目標吐出管温度（仮目標吐出管温度）の平均値を用いる。仮目標吐出管温度DOSETNの決定方法を図26、図27に示す。

—BEGIN 冷房運転時仮目標吐出管温度DOSETN—

まず、冷房運転時における仮目標吐出管温度DOSETNの決定は図26のフローチャートに基づいて行うことができる。

【0123】ステップS51では、圧縮機101に対する目標運転周波数FMKが冷房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数切替周波数FEVFCを超えているか否かを判別する。目標周波数FMK > FEVFCである場合にはステップS52に移行し、そうでない場合にはステップS53に移行する。

【0124】ステップS52では、凝縮温度補正係数KEVPDを高周波側冷房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFCに設定する。ステップS53では、凝縮温度補正係数KEVPDを低周波側冷房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFC1に設定する。

【0125】ステップS54では、運転部屋の室内熱交換器温度の最小値DCMUが冷房時目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZC以上であるか否かを判別する。室内熱交換器温度の最小値DCMUが冷房時目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZC以上である場合にはステップS55に移行し、そうでない場合にはステップS56に移行する。

【0126】ステップS55では、運転部屋の室内熱交換器温度の最小値DCMUを蒸発温度DZとして設定する。ステップS56では、目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZCを現在の蒸発温度DZとする。

【0127】ステップS57では、現在運転されている室内機200の台数に基づいて冷房時目標吐出管温度算出用切片DSHCの設定を行う。1室運転時用切片DSHC1、2室運転時用切片DSHC2、3室運転時用切片DSHC3を予め記憶領域に設定しておき、その時の運転状況に応じてDSHCにいずれかの値を代入する。

【0128】ステップS58では、吐出—吸入電動弁142の開度EVPが所定値EVPMIN以上であるか否かを判別する。吐出—吸入電動弁142の開度EVPが所定値EVPMIN以上であると判断した場合にはステップS59に移行し、それ以外の場合にはステップS60に移行する。

【0129】ステップS59では、目標吐出管温度補正值DEVPCの値を冷房運転容量制御中目標吐出管温度補正值DEVPCに設定する。ステップS60では、目標吐出管

温度補正值DEVPの値を0に設定する。

【0130】ステップS61では、仮目標吐出管温度DOSETNの値を、目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFD、室外熱交換器温度DE、冷房時目標吐出管温度算出用蒸発温度補正係数KEVFDEC、室内熱交換器温度最小値(蒸発温度)DZ、冷房時目標吐出管温度算出用切片DSHC、目標吐出管温度補正值DEVPから算出する。ここでは、 $DOSETN = KEVFD \times DE - KEVFDEC \times DZ + DSHC - DEVP$ で決定することができる。

【0131】

—END 冷房運転時仮目標吐出管温度DOSETN—

—BEGIN 暖房運転時仮目標吐出管温度DOSETN—

次に、暖房運転時における仮目標吐出管温度DOSETNの算出方法を図27のフローチャートに基づいて説明する。

【0132】ステップS71では、圧縮機101に対する目標運転周波数FMKが暖房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数切替周波数FEVFDWを超えているか否かを判別する。目標周波数FMK>FEVFDWである場合にはステップS72に移行し、そうでない場合にはステップS73に移行する。

【0133】ステップS72では、凝縮温度補正係数KEVFDを高周波側暖房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFDWに設定する。ステップS73では、凝縮温度補正係数KEVFDを低周波側暖房時目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFDW1に設定する。

【0134】ステップS74では、室外熱交換器温度DEが暖房時目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZW以上であるか否かを判別する。室外熱交換器温度DEが暖房時目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZW以上である場合にはステップS75に移行し、そうでない場合にはステップS76に移行する。

【0135】ステップS75では、室外熱交換器温度DEを蒸発温度DZとして設定する。ステップS76では、蒸発温度DZを暖房時目標吐出管温度算出用蒸発温度下限温度DZWに設定する。

【0136】ステップS77では、室外温度DOAの値に基づいて暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHWの値を設定する。室外温度DOAが低温側暖房時目標吐出管温度算出用切片切替外気温度DOASH1よりも小さい場合には、暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHWの値を低温側暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHW1に設定する。室外温度DOAが低温側暖房時目標吐出管温度算出用切片切替外気温度DOASH1以上、高温側暖房時目標吐出管温度算出用切片切替外気温度DOASH2未満である場合には、暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHWの値を中温側暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHW2に設定する。室外温度DOAが高温側暖房時目標吐出管温度算出用切片切替外気温度DOASH2以上である場合には、暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHWの値を高温

側暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHW3に設定する。

【0137】ステップS78では、吐出-吸入電動弁142の開度EVPが所定値EVPMIN以上であるか否かを判別する。吐出-吸入電動弁142の開度EVPが所定値EVPMIN以上であると判断した場合にはステップS79に移行し、それ以外の場合にはステップS80に移行する。

【0138】ステップS79では、目標吐出管温度補正值DEVPの値を暖房運転容量制御中目標吐出管温度補正值DEVPWに設定する。ステップS80では、目標吐出管温度補正值DEVPの値を0に設定する。

【0139】ステップS81では、仮目標吐出管温度DOSETNの値を、目標吐出管温度算出用凝縮温度補正係数KEVFD、室内熱交換器温度の最大値DCMXT、暖房時目標吐出管温度算出用蒸発温度補正係数KEVFDEW、蒸発温度DZ、暖房時目標吐出管温度算出用切片DSHW、目標吐出管温度補正值DEVPから算出する。ここでは、 $DOSETN = KEVFD \times DCMXT - KEVFDEW \times DZ + DSHW - DEVP$ で決定することができる。

【0140】

—END 暖房運転時仮目標吐出管温度DOSETN—

図26また図27のフローチャートに示す方法で決定された仮目標吐出管温度DOSETNから、さらに目標吐出管温度DOSETを算出する方法を図28に示す。

【0141】ステップS91では、初回フラグがオンであるか否かを判別する。初回フラグは、室外機電動弁による目標吐出管温度制御のモードが設定されてから、サンプリングタイマの値がサンプリングタイムTTHS1を初めて超えたことを示すものであり、この初回フラグがオンの場合にはステップS92に移行し、それ以外の場合にはステップS93に移行する。

【0142】ステップS92では、仮目標吐出管温度DOSETNをそのまま目標吐出管温度DOSETに設定する。さらに、仮目標吐出管温度DOSETNを前回目標吐出管温度DOSETZにセットする。

【0143】 $DOSET = DOSETN$

$DOSETZ = DOSETN$

ステップS93では、仮目標吐出管温度DOSETNと前回目標吐出管温度DOSETZとの平均を算出し、これを目標吐出管温度DOSETとする。さらに、仮目標吐出管温度DOSETNを前回目標吐出管温度DOSETZにセットする。

【0144】 $DOSET = (DOSETN + DOSETZ) / 2$
 $DOSETZ = DOSETN$

なお、運転モード毎に正常な運転を可能とする吐出管温度の最大値、最小値を考慮して目標吐出管温度DOSETNの上限値、下限値を予め設定しておき、上述のようにして求められた目標吐出管温度DOSETがこの上限値、下限値の範囲内となるように制御される。

【0145】—END 目標吐出管温度DOSET—
ステップS26では、現在の吐出管温度DOを検出す

る。吐出管温度サーミスタ109の値を読み取ることに
よって、現在の吐出管温度DOの検出を行うことができ
る。ステップS27では、吐出管温度の偏差EDOを算
出する。ここでは、吐出管温度偏差EDO=目標吐出管
温度DOSET-吐出管温度DOとする。ステップS28
では、吐出管温度の変化量dDOを算出する。ここ
では、吐出管温度の変化量dDO=前回の吐出管温度DO
Z-現在の吐出管温度DOとする。

【0146】ステップS29では、吐出管温度偏差EDO
と吐出管温度変化量dDOを用いてファジーテーブル
を検索し、電動弁変化量PEVHNの値を決定する。ステ
ップS32では、冷房運転モードであるか否かを判別す
る。冷房運転モードである場合にはステップS33に移
行し、そうでない場合にはステップS34に移行する。
ステップS33では、電動弁変化量PEVHNの値を冷房時
補正係数KPTDにより補正する。

【0147】 $PEVHN = KPTD \times PEVHN$

ステップS34では、電動弁変化量PEVHNの値に基づ
いて、電動弁累積パルスPHNAを算出する。

【0148】 $PHNA = PHNA + PEVHN$

ステップS35では、電動累積パルスPHNAの整数部と
少数部とをそれぞれ算出して、整数部をPHNとし、少数
部をPHNAとする。

【0149】ステップS36では、制御条件②を満足し
ているか否かを判別する。

—BEGIN 制御条件②—

ステップS101では、運転モードが暖房運転であるか
否かを判別する。暖房運転モードであると判断した場
合にはステップS102に移行し、それ以外の場合にはD
方向(図4ステップS37)に進む。

【0150】ステップS102では、接続されている分
岐ユニット300から、全ての停止部屋に対応する電動
弁305の開度が最小である旨の信号を受け取っている
か否かを判別する。全ての停止部屋に対応する電動弁3
05の開度が最小である旨の信号を受け取っている場
合にはC方向(図24ステップS38)に進む。ステップ
S102における条件が成立していない場合にはステッ
プS103に移行する。

【0151】ステップS103では、ガス管電動弁開度
EVGが所定値EVGMIN以上であるか否かを判別す
る。ガス管電動弁開度EVGが所定値EVGMIN以上で
ある場合にはC方向(図24ステップS38)に進み、
それ以外の場合にはD方向(図24ステップS37)に
進む。

【0152】—END 制御条件②—

ステップS37では、電動弁目標開度の変更を行う。冷
房運転モードである場合には、ガス管電動弁開度EVG
=EVG-電動弁変更パルスPHNとし、暖房運転モード
である場合には、液管電動弁開度EVL=EVL-PHN
とする。

【0153】ステップS38では、ガス管電動弁の目標
開度変更を行う。ここでは、ガス管電動弁開度EVG=
EVG+電動弁変更パルスPHNとする。ステップS39
では、初回フラグをオフ状態とし、サンプリングタイ
マをリセットし、ステップS21に移行する。このよ
うに、レシーバ121に接続される液管電動弁128およ
びガス管電動弁129の開度制御を行うことによって、
液インジェクション量を連続的に制御することが可能と
なり、圧縮機101の吐出管温度を適正化することがで
きる。特に、ガス管電動弁129だけでなく液管電動弁
128を制御することで、冷房時のみならず暖房時にお
ける液インジェクション量を適正化することができ、運
転モードによらず、信頼性、運転効率の向上を図るこ
とが可能となる。

【0154】

【発明の効果】本発明に係る空気調和機の冷媒回路で
は、複数の室内機の設置場所にも高低差があった場合
にも冷媒の高低差偏流を生じることが少なく、コストダ
ウンを図ることの可能な冷媒回路を提供できる。

【0155】また、本発明に係る空気調和機では、レシ
ーバに接続された冷媒開閉手段を制御することで、圧縮
機の吐出管温度制御を行うことができ、信頼性、運転効
率の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の概要構成図。

【図2】本発明の第2実施形態の概要構成図。

【図3】本発明の第3実施形態の概要構成図。

【図4】本発明の第4実施形態の概要構成図。

【図5】本発明の第5実施形態の概要構成図。

【図6】本発明の第6実施形態の概要構成図。

【図7】本発明の第7実施形態の概要構成図。

【図8】本発明の第8実施形態の概要構成図。

【図9】本発明の第9実施形態の概要構成図。

【図10】室外熱交換器の簡略説明図。

【図11】実施例の構成図。

【図12】暖房運転時の制御フローチャート。

【図13】暖房運転時の動作例を示す説明図。

【図14】暖房運転時の動作例を示す説明図。

【図15】暖房運転時の動作例を示す説明図。

【図16】暖房運転時の動作例を示す説明図。

【図17】冷房運転時の制御フローチャート。

【図18】冷房運転時の動作例を示す説明図。

【図19】冷房運転時の動作例を示す説明図。

【図20】冷房運転時の動作例を示す説明図。

【図21】冷房運転時の動作例を示す説明図。

【図22】冷房運転時の動作例を示す説明図。

【図23】室外機電動弁による目標吐出管温度制御のフ
ローチャート。

【図24】室外機電動弁による目標吐出管温度制御のフ
ローチャート。

【図25】制御条件①のフローチャート。

【図26】冷房時仮目標吐出管温度算出のフローチャート。

【図27】暖房時仮目標吐出管温度算出のフローチャート。

【図28】目標吐出管温度算出のフローチャート。

【図29】制御条件②のフローチャート。

【符号の説明】

100 室外機

101 圧縮機

102 四路切換弁

103 室外熱交換器

105 アクムレータ

121 レシーバ

128 液管電動弁

129 ガス管電動弁

130 ガス抜きキャピラリ

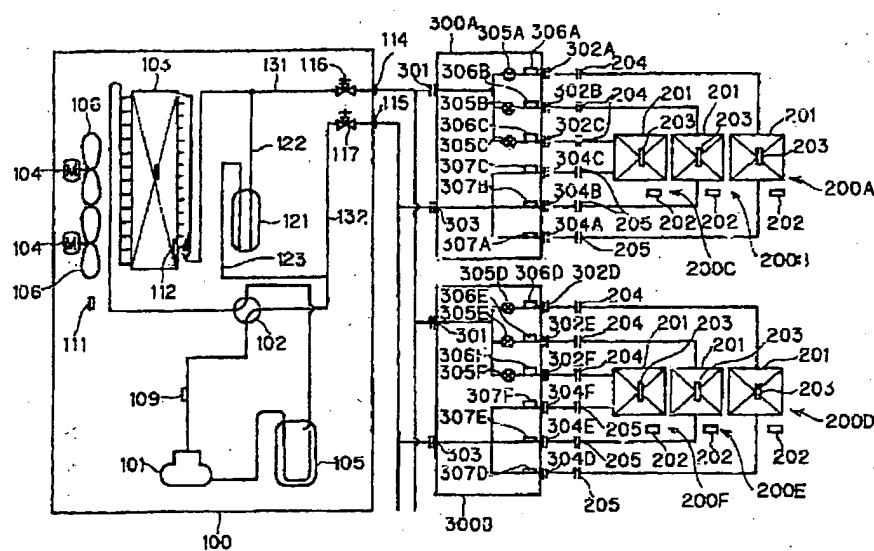
131 液管配管部

132 ガス管配管部

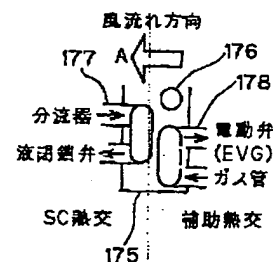
133 補助熱交換器

134 サブクール熱交換器

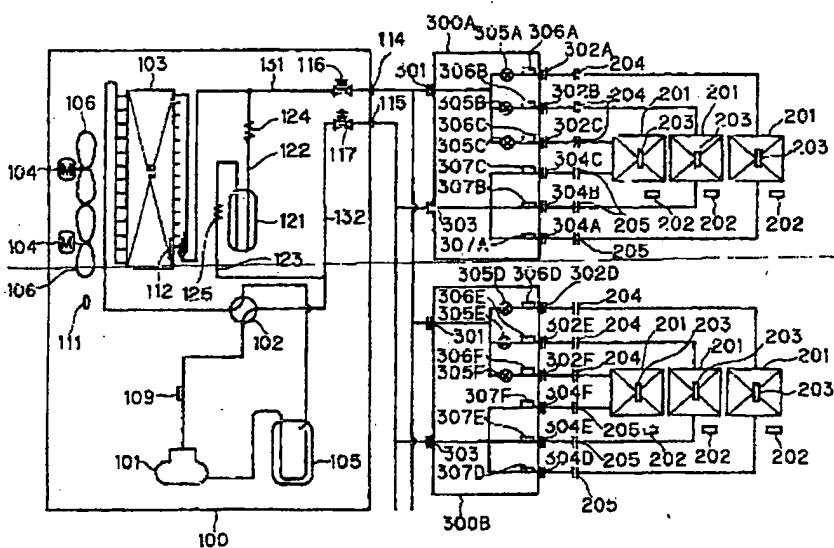
【図1】



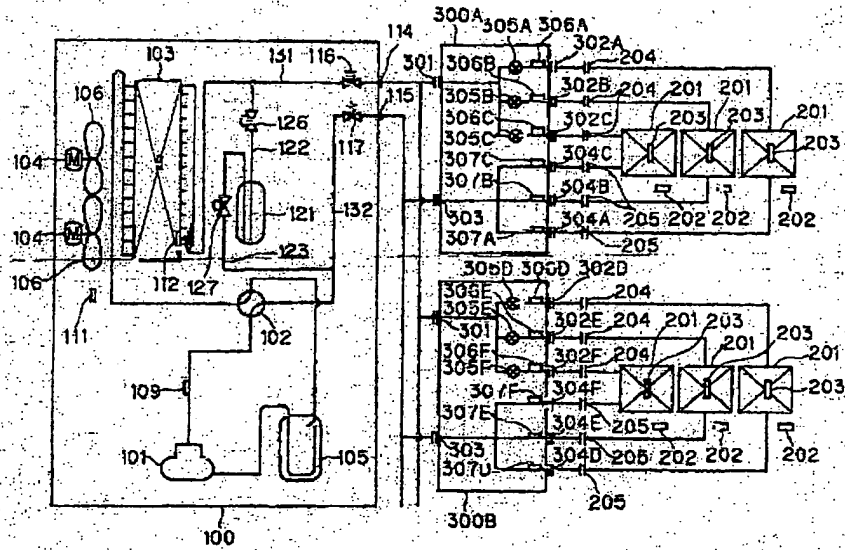
【図9】



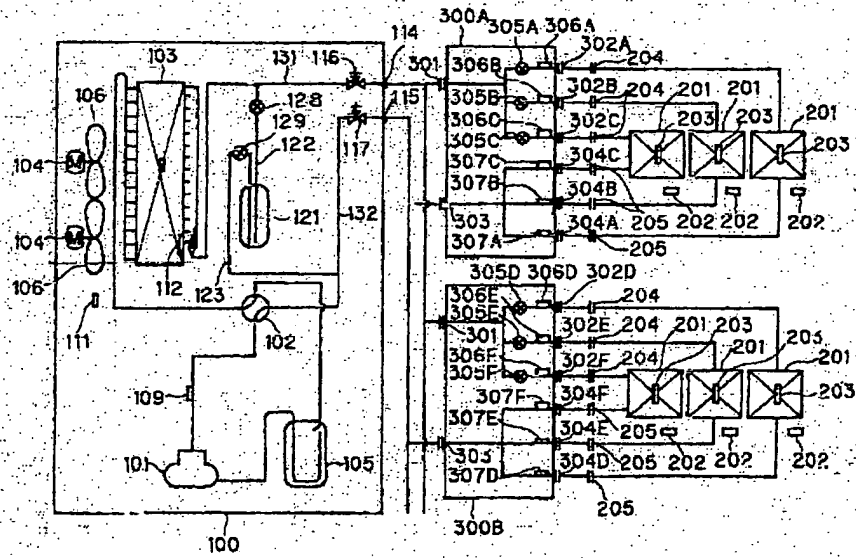
【図2】



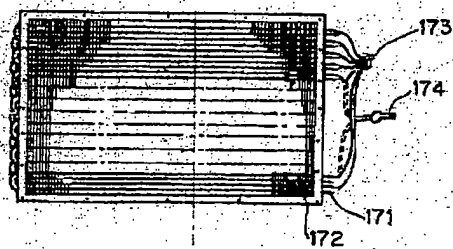
【図3】



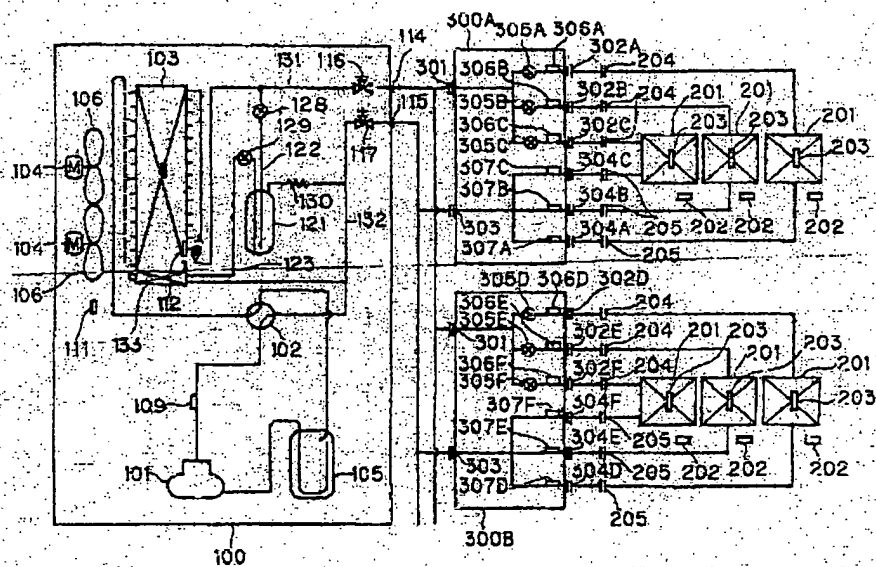
【図4】



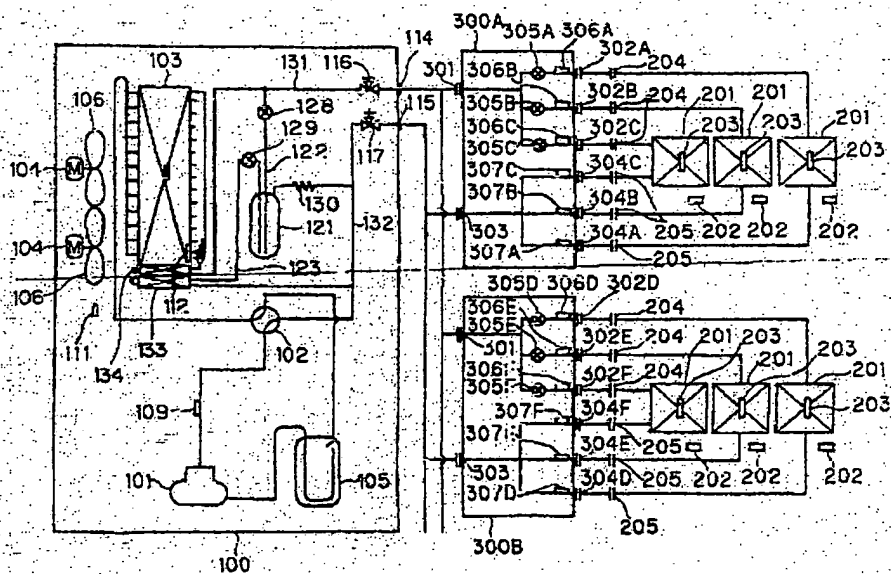
【図10】



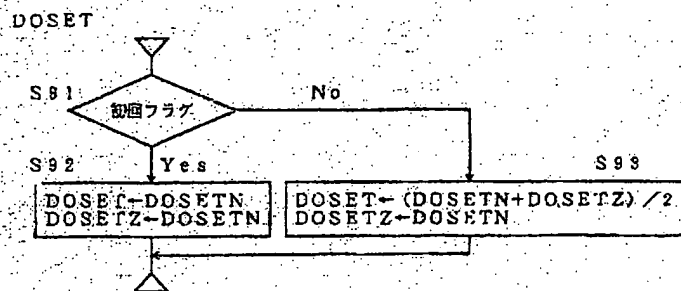
【図7】



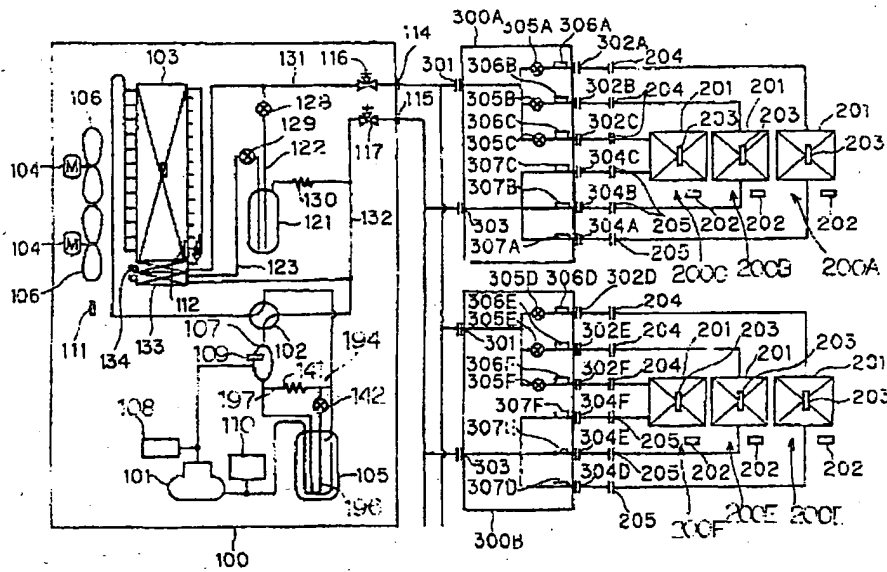
【図8】



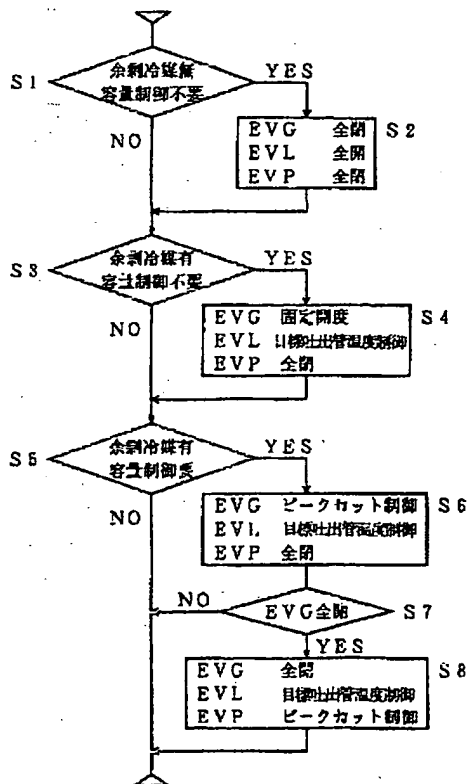
【図28】



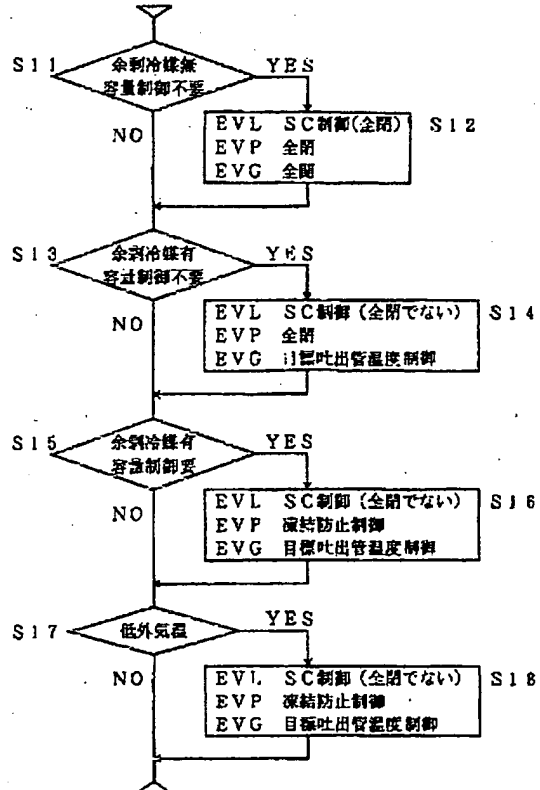
【図11】



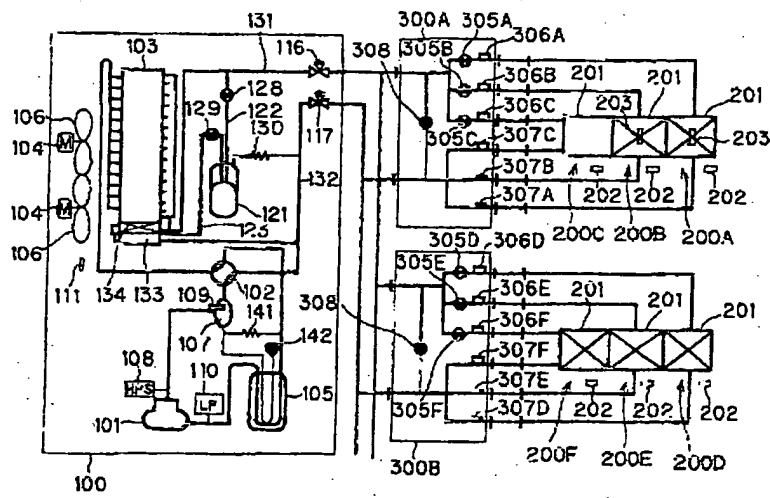
【図12】



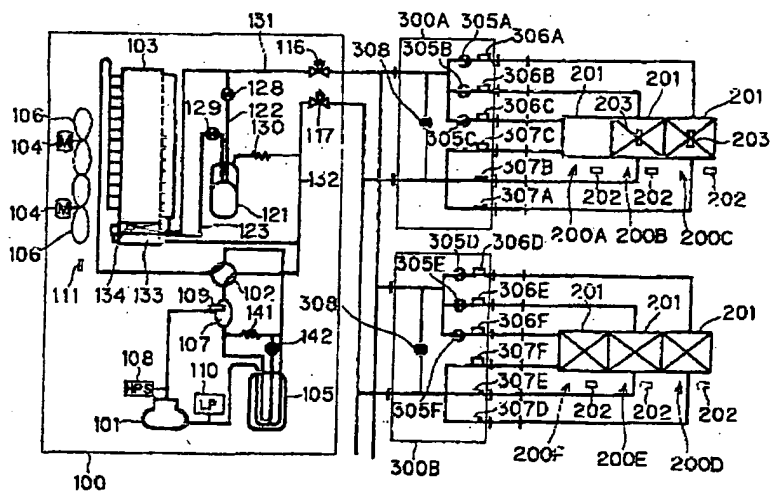
【図17】



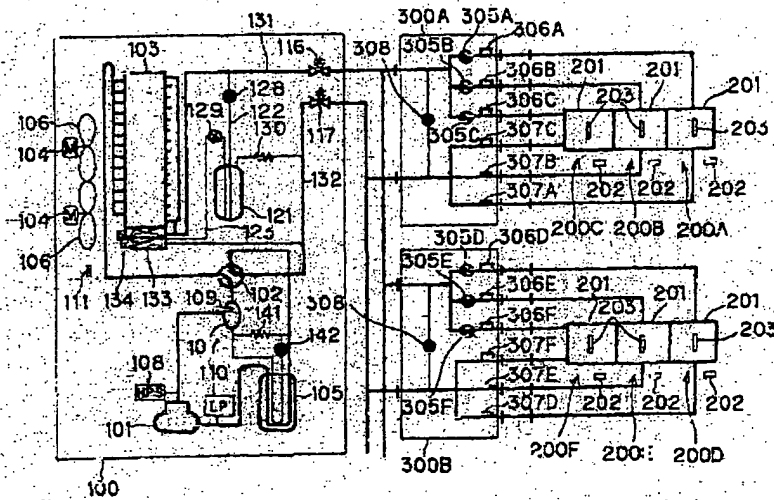
【図15】



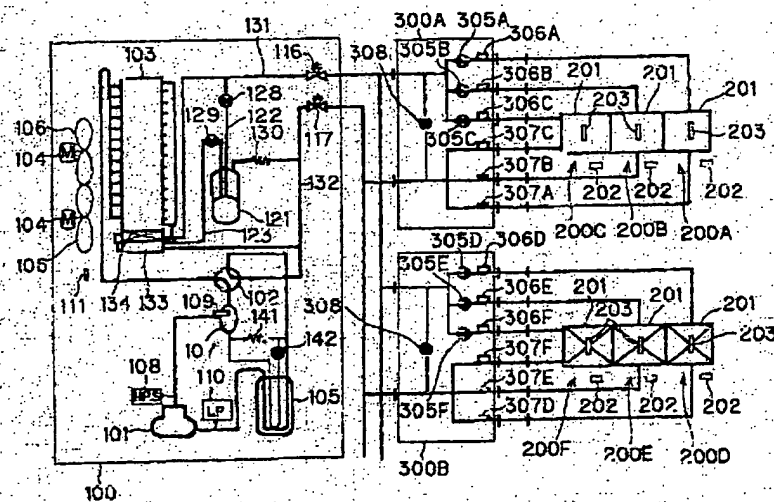
【図16】



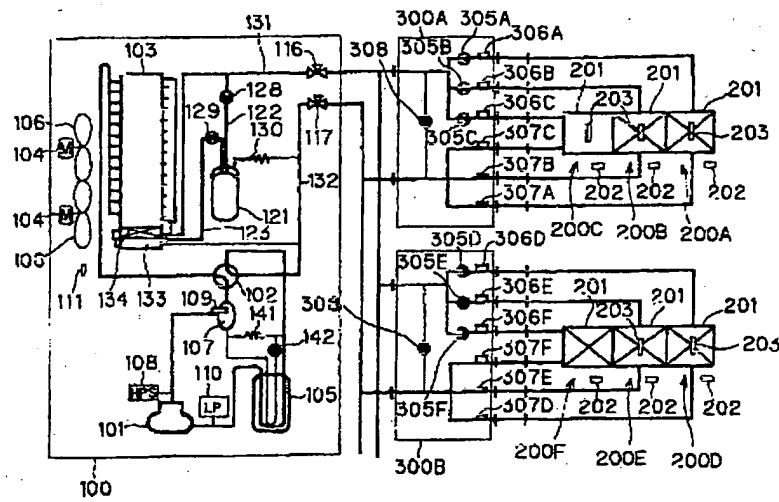
【図18】



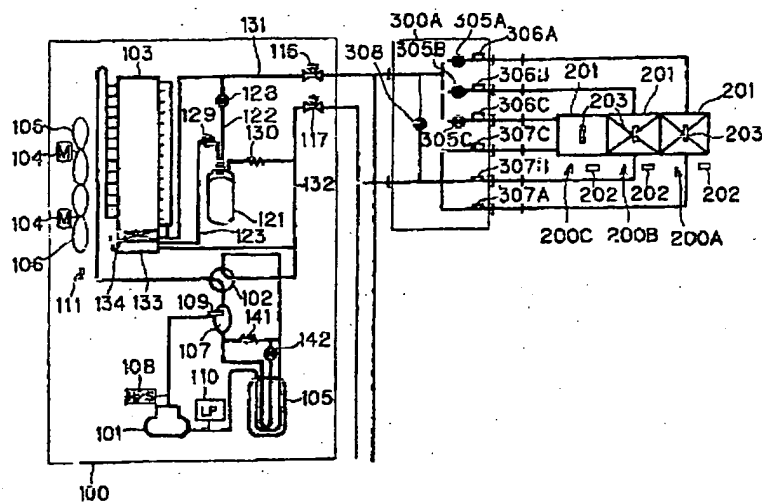
【図19】



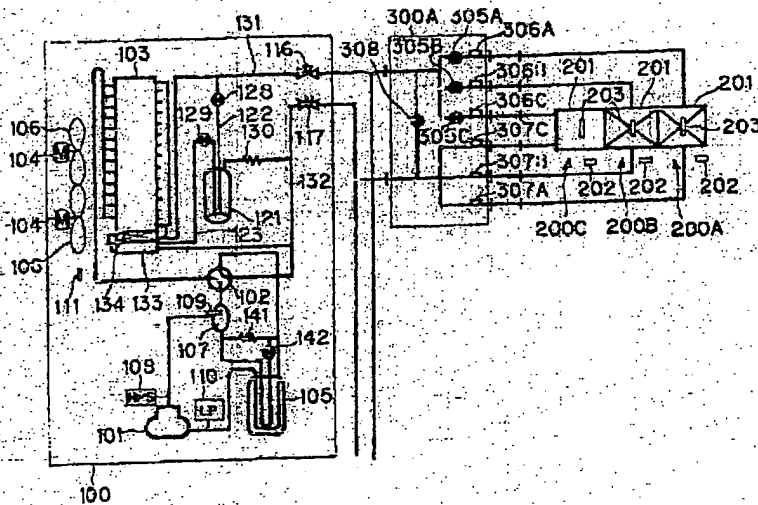
【図20】



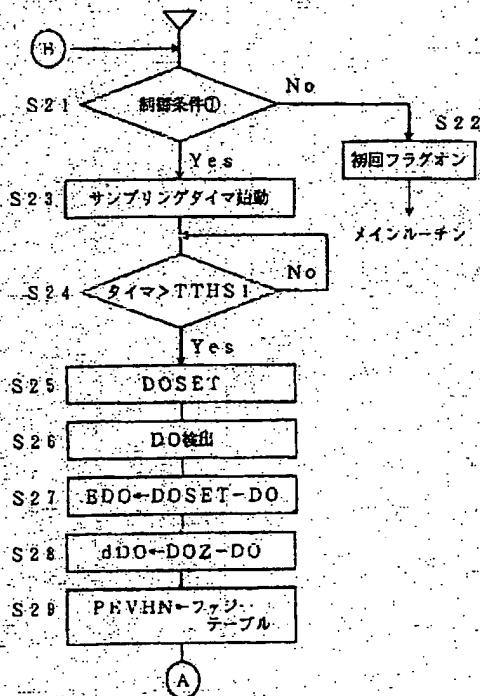
【図21】



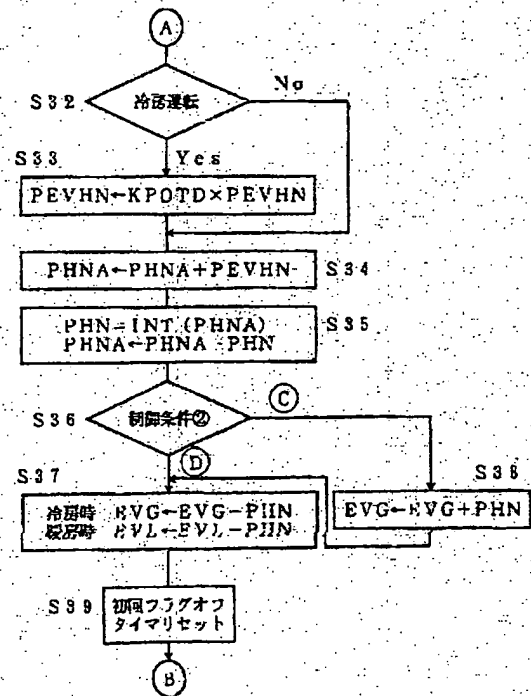
【図22】



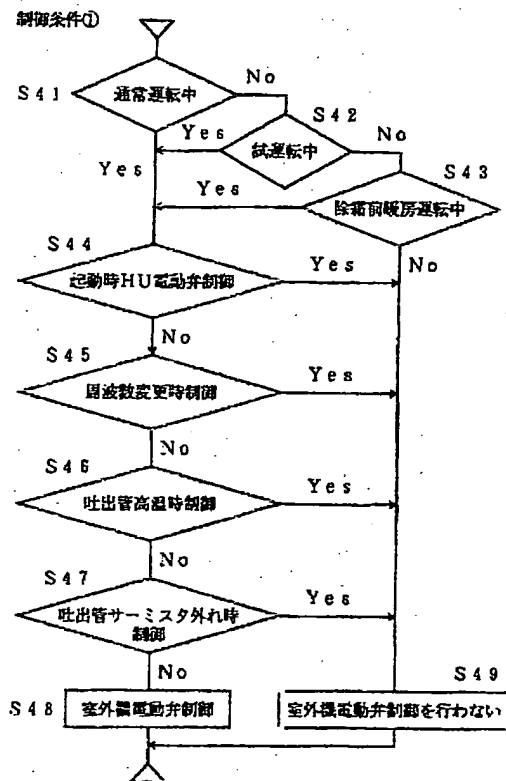
【図23】



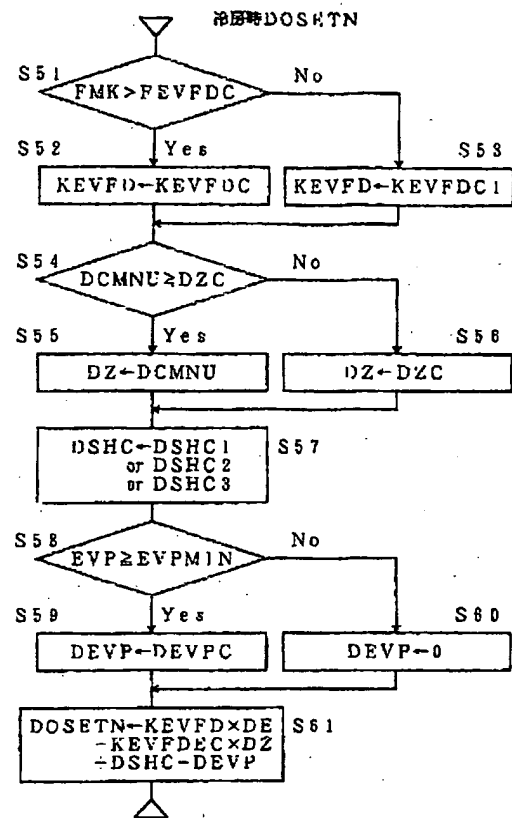
【図24】



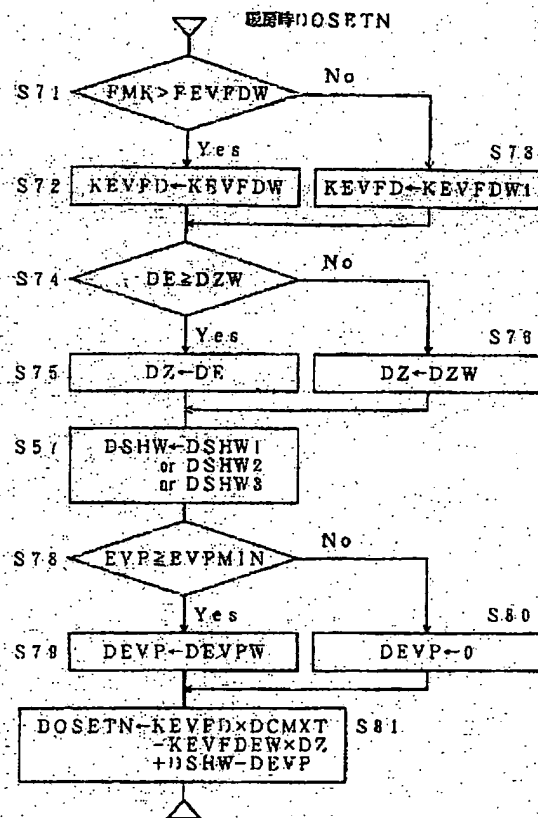
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L060 AA01 AA05 AA08 CC04 DD01
 DD02 EE09
 3L092 GA01 GA02 GA03 GA04 GA07
 GA09 HA07 HA10 HA12 HA13
 JA01 JA03 JA05 KA02 LA03
 LA04 LA05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.